

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-089777

(43)Date of publication of application : 28.03.2003

(51)Int.Cl.

G09J 7/02

G09J 5/00

H01L 21/52

(21)Application number : 2001-284625

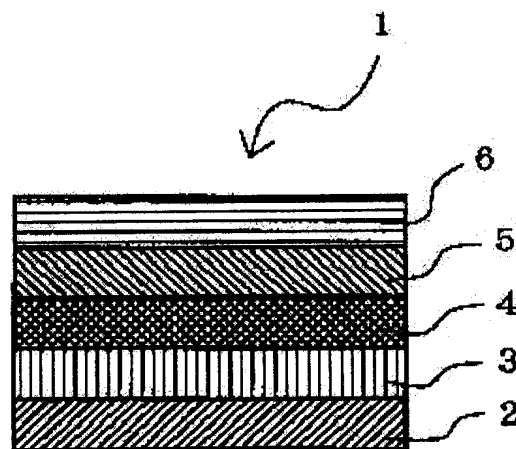
(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 19.09.2001

(72)Inventor : KIUCHI KAZUYUKI  
OSHIMA TOSHIYUKI  
MURATA SHUTO  
ARIMITSU YUKIO  
SATO MASAOKI  
KAWANISHI MICHIO**(54) THERMALLY PEELABLE DIE-BONDING SHEET AND METHOD FOR FIXING CHIP-LIKE CUT PIECE OF WORK TO CARRIER****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prepare a thermally peelable die-bonding sheet capable of peeling an adherend fixed to a die-bonding adhesive layer together with the die-bonding adhesive layer without staining its peeled surface by heating.

**SOLUTION:** This thermally peelable die-bonding sheet comprises a thermally expandable viscoelastic layer containing thermally expandable microspheres formed on at least one side of a substrate and the die-bonding adhesive layer laminated through a pressure-sensitive adhesive layer onto the thermally expandable viscoelastic layer. The pressure-sensitive adhesive layer may be composed of a pressure-sensitive adhesive and/or an energy ray-curing pressure-sensitive adhesive. The die-bonding adhesive layer may have a multilayered structure (e.g. a multilayered structure laminated in the order of the adhesive layer, a film and the adhesive layer).



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-89777

(P2003-89777A)

(43) 公開日 平成15年3月28日 (2003.3.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

C 0 9 J 7/02

C 0 9 J 7/02

Z 4 J 0 0 4

5/00

5/00

4 J 0 4 0

H 0 1 L 21/52

H 0 1 L 21/52

E 5 F 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-284625(P2001-284625)

(22) 出願日 平成13年9月19日 (2001.9.19)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 木内 一之

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 大島 俊幸

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(74) 代理人 100101362

弁理士 後藤 幸久

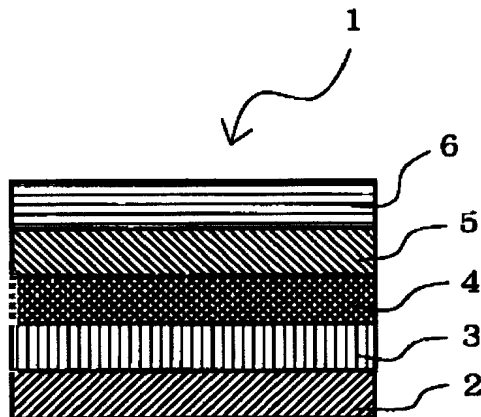
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱剥離型ダイ接着用シート、およびチップ状ワーク切断片のキャリアへの固定方法

(57) 【要約】

【課題】 ダイ接着用接着剤層に固定された被着体を、ダイ接着用接着剤層とともに、その剥離面を汚染させずに加熱により剥離させることができる熱剥離型ダイ接着用シートを提供する。

【解決手段】 熱剥離型ダイ接着用シートは、基材の少なくとも片側に熱膨張性微小球を含有する熱膨張性粘弾性層が形成されているとともに、該熱膨張性粘弾性層上にダイ接着用接着剤層が粘着層を介して積層されていることを特徴とする。粘着層は、感圧接着剤及び／又はエネルギー線硬化型粘着剤により構成されていてもよい。ダイ接着用接着剤層が、多層構造（例えば、接着剤層、フィルム、接着剤層の順で積層された多層構造）を有していてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材の少なくとも片側に熱膨張性微小球を含有する熱膨張性粘弾性層が形成されているとともに、該熱膨張性粘弾性層上にダイ接着用接着剤層が粘着層を介して積層されていることを特徴とする熱剥離型ダイ接着用シート。

【請求項2】 粘着層が、感圧接着剤及び／又はエネルギー線硬化型粘着剤により構成されている請求項1記載の熱剥離型ダイ接着用シート。

【請求項3】 ダイ接着用接着剤層が、多層構造を有している請求項1又は2記載の熱剥離型ダイ接着用シート。

【請求項4】 ダイ接着用接着剤層が、接着剤層、フィルム、接着剤層の順で積層された多層構造からなる請求項3記載の熱剥離型ダイ接着用シート。

【請求項5】 ダイ接着用接着剤層が、導電性物質を含有することにより、導電性を有している請求項1～4の何れかの項に記載の熱剥離型ダイ接着用シート。

【請求項6】 熱膨張性粘弾性層が、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、感圧接着剤、エネルギー線硬化型樹脂およびエネルギー線硬化型粘着剤から選択された少なくとも一種の粘弾性物質により構成されている請求項1～5の何れかの項に記載の熱剥離型ダイ接着用シート。

【請求項7】 前記請求項1～6の何れかの項に記載の熱剥離型ダイ接着用シートのダイ接着用接着剤層上にワークを圧着し、チップ状に分断した後、加熱により、チップ状ワーク切断片をダイ接着用接着剤層とともに、粘着層から剥離させて、ダイ接着用接着剤層を介してチップ状ワーク切断片をキャリアに接着固定することを特徴とするチップ状ワーク切断片のキャリアへの固定方法。

【請求項8】 前記請求項1～6の何れかの項に記載の熱剥離型ダイ接着用シートが粘着物質を介して支持板に固定された熱剥離型ダイ接着プレートのダイ接着用接着剤層上にワークを圧着し、チップ状に分断した後、加熱により、チップ状ワーク切断片をダイ接着用接着剤層とともに、粘着層から剥離させて、ダイ接着用接着剤層を介してチップ状ワーク切断片をキャリアに接着固定することを特徴とするチップ状ワーク切断片のキャリアへの固定方法。

【請求項9】 ワークが半導体ウエハである請求項7又は8記載のチップ状ワーク切断片のキャリアへの固定方法。

【請求項10】 前記請求項7～9の何れかの項に記載のチップ状ワーク切断片のキャリアへの固定方法により、ダイ接着用接着剤層を介してチップ状ワーク切断片がキャリアに接着固定されたチップ接着キャリア。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱剥離型ダイ接着用シート、およびチップ状ワーク切断片のキャリアへの

固定方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】回路パターンが形成された半導体ウエハは、必要に応じて、裏面の研削を行った後、適宜な大きさの切断片（チップ）に分断され、該分断により得られたチップ状半導体ウエハ切断片（半導体チップ）は、キャリア（チップキャリア）に接着剤を介して固着される。該固着に際しては、従来、キャリア上に直接接着剤を塗布して、半導体チップを接着する方法が行われていたが、接着剤の塗布や半導体チップの接着の際にボイドが混入し、リフロー工程にて剥離が生じたり、接着剤層の厚みの不均一や接着剤のはみ出しなどの問題点があった。

【0003】また、シート状のダイ接着用接着剤層を事前にキャリアに貼り合わせた後に、半導体チップをマウントする方法があるが、事前に半導体チップと同寸にダイ接着用接着剤層を切る必要があるため、工程数及び設備の増加が不可欠となる。

【0004】他に、半導体ウエハにダイ接着用接着剤層を予め設ける方法が試みられているが、ダイ接着用接着剤層に対して剥離可能な支持基材と、ダイ接着用接着剤層との密着性の調整が困難であり、しかも回転刃などによる切断工程の際にチップ飛びが起こるなどの問題がある。

【0005】さらに、従来の熱剥離性粘着シートの熱膨張性粘着層上にダイ接着用接着剤層を設け、その上に半導体ウエハを載置し、切断した後、加熱により半導体チップと共にダイ接着用接着剤層を剥離する方法がある（特開平03-268345号公報）。この方法は、上記問題点を解決しうる優れた方法である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、熱剥離性粘着シートの熱膨張性粘着層上に直接ダイ接着用接着剤層を設けた場合、ダイ接着用接着剤層上に半導体ウエハを圧着固定させて切断工程に供した後、加熱により半導体ウエハの切断片を剥離させる剥離工程に供した時に、熱剥離性粘着剤の粘着剤成分、さらに熱剥離性粘着剤の微細な凝集破壊により、ダイ接着用接着剤層の剥離面に汚染が生じる場合がある。このダイ接着用接着剤層の汚染は、キャリアとの接着不良、あるいは半導体チップをマウントした後のリフロー工程によりダイ接着用接着剤層とキャリアとの界面にボイドが生じる原因となりうる。

【0007】従って、本発明の目的は、ダイ接着用接着剤層に固定された被着体を、ダイ接着用接着剤層とともに、その剥離面における汚染を抑制又は防止して、加熱により剥離させることができる熱剥離型ダイ接着用シートを提供することにある。本発明の他の目的は、ダイ接着用接着剤層上にワークを載置した後、切断工程、剥離工程、キャリアへのダイマウント工程、およびリフロー

工程を経ても、製造の歩留まりの低下を抑制又は防止することができるチップ状ワーク切断片のキャリアへの固定方法、および該固定方法によるチップ接着キャリアを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記目的を達成するため鋭意検討した結果、低汚染性を発現しうる粘着剤による粘着層を介して、ダイ接着用接着剤層が熱膨張性粘弾性層上に設けられた熱剥離型ダイ接着用シートを用いて、前記ダイ接着用接着剤層上に半導体ウエハ等のワークを載置した後、チップ状に分断して、加熱によりチップ状ワーク切断片を剥離させても、ダイ接着用接着剤層の剥離面には汚染が見られず、さらにチップ状ワーク切断片をダイ接着用接着剤層を介してキャリアに接着させても接着不良が生じず、しかもリフロー工程を経てもダイ接着用接着剤層とキャリアとの界面にボイドが生じていないことを見出し、本発明を完成させた。

【0009】すなわち、本発明は、基材の少なくとも片側に熱膨張性微小球を含有する熱膨張性粘弾性層が形成されているとともに、該熱膨張性粘弾性層上にダイ接着用接着剤層が粘着層を介して積層されていることを特徴とする熱剥離型ダイ接着用シートを提供する。

【0010】本発明では、粘着層は、感圧接着剤及び／又はエネルギー線硬化型粘着剤により構成されていてもよい。

【0011】また、ダイ接着用接着剤層は、多層構造を有していてもよく、例えば、接着剤層、フィルム、接着剤層の順で積層された多層構造からなっているもよい。さらにまた、ダイ接着用接着剤層が、導電性物質を含有することにより、導電性を有していてもよい。

【0012】本発明では、熱膨張性粘弾性層は、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、感圧接着剤、エネルギー線硬化型樹脂およびエネルギー線硬化型粘着剤から選択された少なくとも一種の粘弾性物質により構成することができる。

【0013】本発明には、前記熱剥離型ダイ接着用シートのダイ接着用接着剤層上にワークを圧着し、チップ状に分断した後、加熱により、チップ状ワーク切断片をダイ接着用接着剤層とともに、粘着層から剥離させて、ダイ接着用接着剤層を介してチップ状ワーク切断片をキャリアに接着固定することを特徴とするチップ状ワーク切断片のキャリアへの固定方法も含まれる。

【0014】また、本発明には、前記熱剥離型ダイ接着用シートが粘着物質を介して支持板に固定された熱剥離型ダイ接着プレートのダイ接着用接着剤層上にワークを圧着し、チップ状に分断した後、加熱により、チップ状ワーク切断片をダイ接着用接着剤層とともに、粘着層から剥離させて、ダイ接着用接着剤層を介してチップ状ワーク切断片をキャリアに接着固定することを特徴とするチップ状ワーク切断片のキャリアへの固定方法も含まれ

る。

【0015】これらのチップ状ワーク切断片のキャリアへの固定方法では、ワークとしては半導体ウエハを好適に用いることができる。

【0016】さらにまた、本発明には、前記チップ状ワーク切断片のキャリアへの固定方法により、ダイ接着用接着剤層を介してチップ状ワーク切断片がキャリアに接着固定されたチップ接着キャリアも含まれる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を、必要に応じて図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は、本発明の熱剥離型ダイ接着用シートの一例を示す概略断面図である。図1において、1は熱剥離型ダイ接着用シート、2は基材（支持基材）、3は熱膨張性粘弾性層、4は粘着層、5はダイ接着用接着剤層、6はセパレータである。図1では、基材1上に熱膨張性粘弾性層3および粘着層4がこの順に設けられており、該粘着層4の上にダイ接着用接着剤層5が設けられ、さらにダイ接着用接着剤層5上にはセパレータ6が積層されている。なお、本発明に係る熱剥離型ダイ接着用シート1は、シート状、テープ状など適宜な形態を採りうる。

【0018】〔基材〕基材2は、熱膨張性粘弾性層3などの支持母体となるものであり、熱処理により機械的物性を損なわない適宜な耐熱性を有するものが好ましい。具体的には、基材2としては、硬質あるいは軟質プラスチックフィルム、紙、不織布、金属箔や金属板など適宜なものを使用できる。基材2は単独で又は2種以上組み合わせる使用することができる。

【0019】また、熱膨張性粘弾性層3との密着性を向上させるために、基材2の表面は、慣用の表面処理、例えば、クロム酸処理、オゾン暴露、火炎暴露、高圧電撃暴露、イオン化放射線処理等の化学的又は物理的処理、下塗り剤によるコーティング処理等が施されていてもよい。

【0020】さらにまた、基材2の厚さは作業性を損なわない範囲で適宜に選択できるが、熱膨張性粘着層3や粘着層4にエネルギー線硬化性の物質を使用する際は、エネルギー線の透過を阻害しないものが使用される。具体的には、基材の厚さは、切断性や厚さの均一性の観点より、一般的には1000 $\mu$ m以下（例えば、1～1000 $\mu$ m）、好ましくは1～500 $\mu$ m、さらに好ましくは3～300 $\mu$ m、特に5～250 $\mu$ m程度である。

【0021】〔熱膨張性粘弾性層〕熱膨張性粘弾性層3は、加熱により、熱膨張性微小球が発泡及び／又は膨張することにより、積層された粘着層4とダイ接着用接着剤層5との接着面積を減少させ、粘着層4とダイ接着用接着剤層5との粘着力を低下させて、ダイ接着用接着剤層5に圧着された被着体の切断片（半導体チップ等のチップ状ワーク切断片など）を剥離させる機能を有している。このような熱膨張性粘弾性層3は、粘弾性物質中

に、熱膨張性を付与する熱膨張性微小球が配合された熱膨張性微小球含有粘弾性組成物により形成することができる。粘弾性物質における粘弾性は、熱処理による熱膨張性微小球の発泡及び／又は膨張を阻害しない程度であることが重要である。すなわち、粘弾性物質としては、熱膨張性微小球の熱膨張を阻害しない、少なくとも一種の粘弾性物質を用いることができる。このような粘弾性物質としては、例えば、ゴム、樹脂や、粘着剤のうち、加熱時に熱膨張性微小球の発泡及び／又は膨張を許容する適宜な粘弾性を有するものを用いることができる。例えば、前記粘弾性物質としては、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、感圧接着剤、エネルギー線硬化型樹脂およびエネルギー線硬化型粘着剤から選択された少なくとも一種の粘弾性物質などが挙げられる。粘弾性物質は単独で又は2種以上組み合わせ使用することができる。

【0022】より具体的には、粘弾性物質としては、例えば、天然ゴムや合成ゴム、シリコンゴムなどのゴム；ポリウレタン系樹脂などの熱硬化性樹脂や、エチレン-酢酸ビニル共重合体、アクリル酸エステルやその誘導体からなる共重合樹脂などの熱可塑性樹脂などの樹脂、及びこれらのゴムや樹脂をベースポリマーとした粘着剤などを用いることができる。このような粘弾性物質としては、例えば、感圧接着剤（例えば、天然ゴムや各種の合成ゴム等からなるゴム系感圧接着剤；（メタ）アクリル酸アルキルエステルの単独又は共重合体や、該エステルと、このエステルに対して共重合可能な他の不飽和単量体との共重合体等からなるアクリル系感圧接着剤；シリコン系感圧接着剤など）、熱硬化性樹脂（例えば、エポキシ系樹脂、不飽和エステル系樹脂、熱硬化性アクリル系樹脂、フェノール系樹脂など）、熱可塑性樹脂（例えば、飽和ポリエステル系樹脂、熱可塑性ポリウレタン系樹脂、アミド系樹脂、イミド系樹脂など）などが挙げられる。特に粘弾性物質としては感圧接着剤が好適である。

【0023】なお、粘弾性物質は、感圧接着剤、熱硬化性樹脂、および熱可塑性樹脂から選択された少なくとも2種からなるブレンド系であってもよい。粘弾性物質には、必要に応じて、粘着付与剤、架橋剤など、適宜な添加剤を添加することができる。また、溶媒が用いられていてもよい。

【0024】また、粘弾性物質としては、熱膨張性微小球の熱膨張を阻害しない範囲であれば、エネルギー線硬化性樹脂や、エネルギー線硬化型粘着剤（エネルギー線硬化性アクリル系粘着剤など）であってもよい。なお、エネルギー線反応性官能基を粘弾性物質中へ化学的に導入することも可能である。

【0025】本発明では、熱膨張性粘弾性層は、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、感圧接着剤、エネルギー線硬化性樹脂およびエネルギー線硬化型粘着剤から選択された少なくとも一種の粘弾性物質により構成されていること

が好ましい。

【0026】熱膨張性微小球としては、加熱により容易に気化して膨張する物質（例えば、イソブタン、プロパン、ペンタンなど）を弾性を有する殻内に内包した微小球（マイクロカプセル）を好適に用いることができる。前記殻は、熱溶融性物質や熱膨張により破壊する物質で形成される場合が多い。前記殻を形成する物質として、例えば、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリロニトリル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスルホンなどが挙げられる。熱膨張性微小球は、慣用の方法、例えば、コアセルベーション法、界面重合法、インサイト重合法などにより製造できる。

【0027】熱膨張性微小球は単独で又は2種以上組み合わせ使用することができる。なお、熱膨張性微小球としては、例えば、松本油脂製薬株式会社製の商品名「マツモトマイクロスフェア」のシリーズ（例えば、商品名「マツモトマイクロスフェアF100SD」、同「マツモトマイクロスフェアF50D」など）などの市販品を利用することができる。

【0028】なお、加熱処理により熱膨張性粘弾性層の接着力を効率よく低下させるため、熱膨張性微小球としては、体積膨張率が5倍以上（好ましくは7倍以上、特に10倍以上）となるまで破裂しない適度な強度を有していることが好ましい。

【0029】熱膨張性微小球の配合量は粘弾性物質100重量部に対して、通常5～200重量部、好ましくは10～100重量部である。配合量が少ないと十分な剥離性が得られず、一方多すぎると粘弾性物質の凝集破壊を生じやすくなる。

【0030】熱膨張性粘弾性層3の厚さは、例えば、300 $\mu$ m以下（例えば、1～300 $\mu$ m）、好ましくは200 $\mu$ m以下（例えば、5～200 $\mu$ m）の範囲から選択することができる。また、熱膨張性粘弾性層3の厚さとしては、前記範囲の中でも、熱膨張性微小球の粒径を緩和し、表面平滑性が発現しうる厚さであることも重要である。

【0031】熱膨張性粘弾性層3には、上記成分の他、粘着付与剤などの適宜な添加剤が配合されていてもよい。

【0032】熱膨張性粘弾性層3は、例えば、熱膨張性微小球、粘弾性物質、さらに必要に応じて添加剤、溶媒等を含むコーティング液（熱膨張性微小球含有粘弾性組成物）を基材上に塗布する方式、適当なセパレータ（剥離紙など）上に前記コーティング液を塗布して熱膨張性粘弾性層を形成し、これを基材2上に転写（移着）する方法など、慣用の方法により形成できる。

【0033】〔粘着層〕粘着層4は、加熱して剥離させる熱処理の際、熱膨張性粘弾性層3中の熱膨張性微小球

の膨張によるダイ接着用接着剤層5への応力集中を緩和し、熱膨張性粘弾性層3中の粘弾性物質の凝集破壊を防ぐ機能を有することができる。また、高いゲル分率〔通常、90重量%以上（好ましくは95重量%以上）のゲル分率〕を有することにより、粘着層4の粘着剤中に含まれている遊離成分によるダイ接着用接着剤層5の剥離面における汚染を低減する機能も合わせ持つことができる。さらに、粘着層4は、熱処理により熱膨張性粘弾性層3中の熱膨張性微小球が変形した際の凹凸形状に追従して、ダイ接着用接着剤層5との接触面積を低下させることにより、効率よく粘着力の低下を発現する機能をも有していることが好ましい。このような観点から、粘着層4は、上記熱膨張性粘弾性層3における粘弾性物質として例示された粘着剤を用いることができる。粘着剤は単独で又は2種以上組み合わせ使用することができる。

【0034】本発明では、粘着層4に係る粘着剤としては、感圧接着剤、エネルギー線硬化型粘着剤を好適に用いることができる。感圧接着剤には、前述のように、例えば、天然ゴムや各種の合成ゴム等からなるゴム系感圧接着剤、(メタ)アクリル酸アルキルエステルとこのエステルに対して共重合可能な他の不飽和単量体との共重合体等からなるアクリル系感圧接着剤、シリコン系感圧接着剤などが含まれる。感圧接着剤としては、アクリル系感圧接着剤が好適である。アクリル系感圧接着剤としては、より具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、2-エチルヘキシル基、イソオクチル基、イソノニル基、イソデシル基、ドデシル基、ラウリル基、トリデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、エイコシル基、などの炭素数が20以下のアルキル基を有するアクリル酸ないしメタクリル酸等のアクリル酸アルキルエステル、アクリル酸、メタクリル酸、イコタン酸、アクリル酸ヒドロキシエチル、メタクリル酸ヒドロキシエチル、アクリル酸ヒドロキシプロピル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、N-メチロールアクリルアミド、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、酢酸ビニル、スチレン、イソブレン、ブタジエン、イソブチレン、ビニルエーテルなどを主成分とするアクリル系ポリマーをベースポリマーとしている。

【0035】また、エネルギー線硬化型粘着剤は、粘着性を有するとともに、エネルギー線により硬化することができる粘着剤である。該エネルギー線による硬化により、粘着力が低下する。エネルギー線硬化型粘着剤は、通常、粘弾性を有する母剤（粘着剤）中に、エネルギー線硬化性を付与するためのエネルギー線硬化性化合物（又はエネルギー線硬化性樹脂）を配合した組成物により構成されている。

【0036】前記母剤としては、例えば、天然ゴムや合

成ゴムからなるゴム系粘着剤；シリコンゴムからなる粘着剤；(メタ)アクリル酸アルキルエステル〔例えば、(メタ)アクリル酸のメチルエステル、エチルエステル、プロピルエステル、イソプロピルエステル、ブチルエステル、イソブチルエステル、ヘキシルエステル、オクチルエステル、2-エチルヘキシルエステル、イソオクチルエステル、イソデシルエステル、ドデシルエステルなどのC<sub>1-20</sub>アルキルエステルなど〕の単独又は共重合体や、該(メタ)アクリル酸アルキルエステルと他のモノマー〔例えば、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、無水マレイン酸などのカルボキシル基若しくは酸無水物基含有モノマー；(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチルなどのヒドロキシル基含有モノマー；スチレンスルホン酸などのスルホン酸基含有モノマー；2-ヒドロキシエチルアクリロイルホスフェートなどのリン酸基含有モノマー；(メタ)アクリルアミドなどのアミド基含有モノマー；(メタ)アクリル酸アミノエチルなどのアミノ基含有モノマー；

(メタ)アクリル酸メトキシエチルなどのアルコキシ基含有モノマー；N-シクロヘキシルマレイミドなどのイミド基含有モノマー；酢酸ビニルなどのビニルエステル類；N-ビニルピロリドンなどのビニル基含有複素環化合物；スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレンなどのスチレン系モノマー；アクリロニトリルなどのシアノ基含有モノマー；(メタ)アクリル酸グリシジルなどのエポキシ基含有アクリル系モノマー；ビニルエーテルなどのビニルエーテル系モノマー等〕との共重合体からなるアクリル系粘着剤；ポリウレタン系粘着剤などを用いることができる。好ましい母剤にはアクリル系粘着剤が含まれる。母剤は1種の成分で構成されていてもよく、2種以上の成分で構成されていてもよい。

【0037】エネルギー線硬化性化合物としては、可視光線、紫外線、電子線などのエネルギー線により硬化可能なものであれば特に限定されないが、エネルギー線照射後の粘着層4の3次元網状化が効率よくなされるものが好ましい。エネルギー線硬化性化合物は1種を単独で又は2種以上を組み合わせ使用できる。

【0038】エネルギー線硬化性化合物の具体的な例として、例えば、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタントetraアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、1,4-ブチレンジグリコールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、ポリエチレンジグリコールジアクリレート等が挙げられる。また、エネルギー線硬化性化合物としてエネルギー線硬化性樹脂を用いてもよく、該エネルギー線硬化性樹脂としては、例えば、分子末端に(メタ)アクリロイル基を有するエステル(メタ)アクリレート、ウレタン

(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、メラミン(メタ)アクリレート、アクリル樹脂(メタ)アクリレート、分子末端にアリル基を有するチオールエン付加型樹脂や光カチオン重合型樹脂、ポリビニルシナマート等のシナモイル基含有ポリマー、ジアゾ化したアミノポラック樹脂やアクリルアミド型ポリマーなど、感光性反応基含有ポリマーあるいはオリゴマーなどが挙げられる。さらに高エネルギー線で反応するポリマーとしては、エポキシ化ポリブタジエン、不飽和ポリエステル、ポリグリシジルメタクリレート、ポリアクリルアミド、ポリビニルシロキサンなどが挙げられる。なお、エネルギー線硬化性樹脂を使用する場合には、前記母剤は必ずしも必要でない。

【0039】エネルギー線硬化性化合物の配合量は、例えば、母剤100重量部に対して、5～500重量部、好ましくは15～300重量部、さらに好ましくは20～150重量部程度の範囲である。

【0040】また、エネルギー線硬化型粘着剤としては、紫外線(UV)反応性粘着ポリマーを用いることもできる。該紫外線反応性粘着ポリマーとしては、例えば、ヒドロキシル基やカルボキシル基などの活性官能基を起点として化学反応によりアクリルポリマー分子中にビニル基などの感光性官能基含有化合物を導入した感光性アクリル粘着剤などが挙げられる。紫外線反応性粘着ポリマーは、単独若しくは2種以上の混合物として使用することができる。

【0041】エネルギー線硬化型粘着剤には、上記成分のほか、エネルギー線硬化性化合物を硬化させるためのエネルギー線重合開始剤、及びエネルギー線硬化前後に適切な粘弾性を得るために、熱重合開始剤、架橋剤、粘着付与剤、加硫剤等の適宜な添加剤が必要に応じて配合されていてもよい。なお、前記エネルギー線重合開始剤とともにエネルギー線重合促進剤を併用することもできる。

【0042】エネルギー線硬化型粘着剤としては、母剤としてアクリル系粘着剤が用いられているエネルギー線硬化性アクリル系粘着剤を好適に用いることができる。

【0043】本発明では、粘着層4に係る粘着剤としては、特に粘着力の調整などの点から、アクリル系粘着剤を好適に用いることができる。上記の特性を満たす範囲であれば、アクリル系粘着剤としては、アクリル系感圧接着剤、エネルギー線硬化性アクリル系粘着剤のどちらであってもよい。

【0044】また、粘着層4の厚さは特に制限されないが、良好な剥離性を発現するためには、例えば、100 $\mu$ m以下、好ましくは0.1～50 $\mu$ m、さらに好ましくは0.1～10 $\mu$ mの範囲であることが望ましい。

【0045】粘着層4は、例えば、粘着剤、さらに必要に応じて添加剤、溶媒等を含むコーティング液を熱膨張性粘弾性層3上に塗布する方式、適当なセパレータ(剥

離紙など)上に前記コーティング液を塗布して粘着層4を形成し、これを熱膨張性粘弾性層3上に転写(移着)する方法など、慣用の方法により形成できる。

【0046】[ダイ接着用接着剤層]ダイ接着用接着剤層5は、該層5上に圧着されているワーク(半導体ウエハなど)をチップ状に切断する際には、ワークに密着して支持し、チップ状ワーク切断片(半導体チップなど)をマウントする際には該切断片とキャリアとの接着剤層として作用する機能を有している。特に、ダイ接着用接着剤層5としては、ワークの切断の際に切断片を飛散させない接着性を有していることが重要である。ダイ接着用接着剤層5は、通常のダイ接着剤により形成することができる。ダイ接着剤としては、シート状にできうるものが好ましい。具体的には、ダイ接着剤としては、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂からなるダイ接着剤を好適に用いることができる。ダイ接着剤は単独で又は2種以上組み合わせ使用することができる。

【0047】ダイ接着剤において、熱可塑性樹脂(熱可塑性ダイ接着剤)としては、例えば、飽和ポリエステル系樹脂、熱可塑性ポリウレタン系樹脂、アミド系樹脂(ナイロン系樹脂)、イミド系樹脂などが挙げられる。また、熱硬化性樹脂(熱硬化性ダイ接着剤)としては、例えば、エポキシ系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、熱硬化性アクリル系樹脂、フェノール系樹脂などが挙げられる。熱硬化性樹脂としては、脱溶媒化し、シート化、Bステージ化した熱硬化性樹脂が好適である。なお、これらの熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂との混合物もBステージ化された状態で使用できる。

【0048】なお、本発明では、ガラス転移温度の高いシリコン系、ゴム系、ウレタン系、イミド系、アクリル系などの樹脂を使用することもできる。

【0049】また、ダイ接着用接着剤層5には、導電性の付与、熱伝導性の向上などを目的として、導電性物質(導電フィラー)が配合されていてもよい。導電性物質としては、銀、アルミニウム、金、銅、ニッケル、導電性合金などの球状、針状、フレーク状の金属粉、アルミナなどの金属酸化物、アモルファスカーボンブラック、グラファイトなどが挙げられる。

【0050】なお、ダイ接着用接着剤層5は、ガラス転移温度の異なる熱可塑性樹脂、熱硬化温度の異なる熱硬化性樹脂を適宜に組み合わせて、2層以上の多層構造を有していてもよい。

【0051】さらに、ワーク(半導体ウエハなど)の切断工程にて切削水を使用することから、ダイ接着剤が吸湿して、常態以上の含水率になる場合がある。このような高含水率のまま、キャリアへ接着させると、アフターキュアの段階で接着界面に水蒸気が溜まり、浮きが発生する場合がある。従って、ダイ接着用接着剤層5として、透湿性の高いフィルムをダイ接着剤で挟んだ構成とすると、アフターキュアの段階で、水蒸気はフィルムを

通じて拡散され、かかる問題を回避することが可能となる。従って、ダイ接着用接着剤層5は、接着剤層、フィルム、接着剤層の順で積層された多層構造からなっているもよい。

【0052】ダイ接着用接着剤層5の厚さは、特に制限されず、例えば、5～100 $\mu$ m、好ましくは10～50 $\mu$ m程度である。

【0053】〔セパレータ〕本発明では、熱剥離型ダイ接着用シート1は、図1で示されているように、セパレータ6により、ダイ接着用接着剤層5が保護されているもよい。すなわち、セパレータ6は任意に設けることができる。セパレータ6は、実用に供するまでダイ接着用接着剤層5を保護する保護材としての機能を有している。また、セパレータ6は、さらに、粘着層4にダイ接着用接着剤層5を転写する際の支持基材としての機能を有することができる。もちろん、セパレータ6は、熱剥離型ダイ接着用シート1のダイ接着用接着剤層5上に被着体（特に、半導体ウエハなどのワーク）を貼着する際に剥がされる。セパレータとしては、ポリエチレン、ポリプロピレンや、フッ素樹脂からなる表面エネルギーの低いフィルム、シリコン系剥離剤、フッ素系剥離剤、長鎖アルキルアクリレート系剥離剤など剥離剤により表面コートされたプラスチックフィルムや紙などが挙げられる。

【0054】本発明の熱剥離型ダイ接着用シート1は、例えば、チップ状に切断加工を施す前の被着体（例えば、半導体ウエハなどのワーク）を固定させる際に用いることができる。具体的には、熱剥離型ダイ接着用シート1を用いると、ワークを固定させて切断工程に供して、ワークを容易にチップ状に切断することができる。特にワークを強固に固定することができるので、貼着固定した状態で切断加工を施しても、ワーク又はそのチップ状に切断されたチップ状ワーク切断片（半導体チップなど）の飛散を抑制又は防止することができる。このような切断工程における切断方法は特に制限されない。例えば、図2で示されるように、ワークとしての半導体ウエハ7とダイ接着用接着剤層5とを完全に切断すると、半導体ウエハなどのワークの切断片の個別剥離に有利となる。なお、基材2は切断しない方が取り扱いが有利である。

【0055】このような被着体としてのワークとしては、例えば、半導体ウエハ、多層基板、一括封止モジュールなどを用いることができる。本発明では、被着体又はワークとしては、半導体ウエハを好適に用いることができる。なお、被着体としては、例えば、容易に変形されるような変形型被着体であってもよく、変形することが困難である非変形型被着体（半導体ウエハなど）であってもよい。

【0056】図2は、図1に係る熱剥離型ダイ接着用シートに半導体ウエハを貼着固定して切断する際の切り込

み線を示す概略断面図である。図2において、7は半導体ウエハ、8は切り込み線である。従って、図2は、ワークとして半導体ウエハを用いた場合を示している。また、1～6は前記図1と同様である。切断工程で切断する際の切り込み線8は、半導体ウエハ7から粘着層4を越えて熱膨張性粘弾性層3にまで到達して、半導体ウエハ7とダイ接着用接着剤層5とを完全に切断している。しかし、切り込み線8は基材2までは達していない。

【0057】また、本発明の熱剥離型ダイ接着用シート1は、サポートウエハ工法においても使用することが可能である。図3は、図1に係る熱剥離型ダイ接着用シートを有する熱剥離型ダイ接着プレートに半導体ウエハを貼着固定して切断する際の切り込み線を示す概略断面図である。具体的には、熱剥離型ダイ接着プレートは、熱剥離型ダイ接着用シートが粘着物質を介して支持板に固定されたものであり、熱剥離型ダイ接着プレートのダイ接着用接着剤層上に半導体ウエハ等のワークを圧着して固定させることができる。図3において、9は粘着物質層、10は支持板である。また、1、7は前記図2と同様である。熱剥離型ダイ接着用シート1において、粘着物質層9側の面は基材2であり、半導体ウエハ7側の面はダイ接着用接着剤層5である。なお、切断加工する際の切り込み線は、該図3では図示されていないが、前記図2と同様に、半導体ウエハ7から熱剥離型ダイ接着用シート1の粘着層4を越えて熱膨張性粘弾性層3にまで到達して、半導体ウエハ7とダイ接着用接着剤層5とを完全に切断している。

【0058】粘着物質層9における粘着物質としては、例えば、前記粘着層4に係る粘着剤と同様の粘着剤や、前記熱膨張性粘弾性層3に係る熱膨張性微小球含有粘弾性組成物（粘弾性物質中に熱膨張性を付与する熱膨張性微小球が配合されたもの）と同様の熱膨張性微小球含有粘弾性組成物などを用いることができる。すなわち、粘着物質層9は、熱剥離性を有していてもよく、有していなくてもよい。なお、粘着物質層9が熱剥離性を有している場合、粘着物質としては、熱剥離型ダイ接着用シート1の剥離工程における加熱温度よりも高い温度で熱剥離性を発現する熱膨張性微小球含有粘弾性組成物が好ましい。一方、支持板10としては、特に制限されず、例えば、サポートウエハ工法において慣用的に用いられる台座ウエハ（例えば、ガラスウエハ、シリコンウエハ等）などを用いることができる。

【0059】前記切断工程の後、加熱処理を施して、熱剥離型ダイ接着用シート1からチップ状半導体ウエハ切断片（半導体チップ）等のチップ状ワーク切断片を剥離させる剥離工程に供することができる。該剥離工程では、加熱により、熱膨張性粘弾性層3の熱膨張性微小球を発泡及び／又は膨張させることにより、粘着層4とダイ接着用接着剤層5との剥離を容易に行うことができる。この剥離では、前述のように、粘着層4が、熱膨張

性粘弾性層3中の熱膨張性微小球の膨張によるダイ接着用接着剤層5への応力集中を緩和することにより熱膨張性粘弾性層3中の粘弾性物質の凝集破壊を防ぎつつ、熱膨張性粘弾性層3中の熱膨張性微小球が変形した際の凹凸形状に追従することによりダイ接着用接着剤層5との接触面積を低下させている。そのため、ダイ接着用接着剤層5の剥離面を汚染させることなく、効率よく粘着層4とダイ接着用接着剤層5と間の粘着力を低下又は消失させて、チップ状ワーク切断片(チップ状半導体ウエハ切断片など)をダイ接着用接着剤層5とともに容易に剥離させることができる。

【0060】前記剥離工程における加熱処理は、熱風乾燥器、熱板、赤外線照射などによる適宜な加熱方法により行うことができる。加熱温度は、熱膨張性粘弾性層3中の熱膨張性微小球の発泡開始温度以上であればよい。

【0061】剥離後に得られたチップ状ワーク切断片(チップ状半導体ウエハ切断片など)は、キャリアに接着させるキャリアへのダイマウント工程に供することができる。すなわち、チップ状半導体ワーク切断片は、該切断片とともに剥離されたダイ接着用接着剤層5を介して、リードフレーム、TABフィルム、基板などのキャリア(チップキャリア)に接着させることができる。

【0062】なお、ダイ接着用接着剤層5を介してチップ状半導体ワーク切断片がキャリアに接着固定されたチップ接着キャリアは、リフロー工程に供することができる。

【0063】従って、本発明の熱剥離型ダイ接着用シートによれば、被着体(例えば、半導体ウエハなどのワーク)をダイ接着用接着剤層5に貼着固定した後、被着体の切断片とともに剥離されるダイ接着用接着剤層5の剥離面には汚染が生じていないので、被着体の切断片(例えば、チップ状半導体ウエハ切断片などのチップ状ワーク切断片)を、ダイ接着用接着剤層5を介してキャリアに接着させても接着不良が生じず、しかも、さらにリフロー工程を経てもダイ接着用接着剤層5とキャリアとの界面にボイドを生じさせない。そのため、例えば、ダイ接着用接着剤層5上にワーク(半導体ウエハなど)を載置した後、切断工程、剥離工程、キャリアへのダイマウント工程、およびリフロー工程を経ても、製造の歩留まりの低下を抑制又は防止することができる。

【0064】

【発明の効果】本発明の熱剥離型ダイ接着用シートを用い、ダイ接着用接着剤層5上に被着体を固定すると、前記ダイ接着用接着剤層5の剥離面に汚染を生じさせることなく、加熱により、ダイ接着用接着剤層5と粘着層4との界面で剥離させることができる。従って、ダイ接着用接着剤層5上に半導体ウエハ等のワークを載置した後、切断工程、剥離工程、キャリアへのダイマウント工程、およびリフロー工程を経ても、製造の歩留まりの低下を抑制又は防止することができる。

【0065】

【実施例】以下、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

(実施例1) 基材として厚さ50 $\mu$ mのポリエステルフィルムを用い、その上に下記のアクリル系粘着剤(A)100重量部中に、発泡温度が120℃である熱膨張性微小球(商品名「マツモトマイクロスフェアF50D」松本油脂製薬社製)40重量部、架橋剤(商品名「コロネートHL」日本ポリウレタン工業社製)2.5重量部を添加して得られた組成物からなる熱膨張性粘弾性層(厚さ50 $\mu$ m)を形成し、さらに該熱膨張性粘弾性層上に、下記のアクリル系粘着剤(B)100重量部中に、架橋剤(商品名「コロネートHL」日本ポリウレタン工業社製)4重量部を添加して得られた組成物からなる粘着層(厚さ2 $\mu$ m)を形成した。

【0066】さらにまた、別途、離型処理したポリエステルフィルム上に、Bステージ化したエポキシ系ダイ接着剤(ビスフェノールA型エポキシ酸無水物)からなるダイ接着用接着剤層(厚さ10 $\mu$ m)を形成した後、該ダイ接着用接着剤層を、前述のアクリル系粘着剤(B)からなる粘着層上に転写して、熱剥離型ダイ接着用シートを得た。

【0067】・アクリル系粘着剤(A):エチルアクリレート80重量部、2-エチルヘキシルアクリレート20重量部および2-ヒドロキシブチルアクリレート8重量部からなるアクリル系ポリマー(重量平均分子量:55万)をベースポリマーとするアクリル系粘着剤

・アクリル系粘着剤(B):エチルアクリレート80重量部、ブチルアクリレート15重量部、メチルメタクリレート5重量部および2-ヒドロキシブチルアクリレート5重量部からなるアクリル系ポリマー(重量平均分子量:60万)をベースポリマーとするアクリル系粘着剤

【0068】(実施例2)エポキシ系ダイ接着剤からなるダイ接着用接着剤層に代えて、ポリエステル系熱可塑性ダイ接着剤からなるダイ接着用接着剤層(厚さ10 $\mu$ m)を用いたこと以外は実施例1と同様にして、熱剥離型ダイ接着用シートを得た。

【0069】(実施例3)エポキシ系ダイ接着剤とともに、フレーク状銀粉末を前記エポキシ系ダイ接着剤100重量部に対して60重量部用いて得られたダイ接着用接着剤層(厚さ10 $\mu$ m)を用いたこと以外は実施例1と同様にして、熱剥離型ダイ接着用シートを得た。

【0070】(実施例4)アクリル系粘着剤B及び架橋剤を含む組成物からなる粘着層に代えて、下記の紫外線硬化性アクリル系粘着剤(C)100重量部中に光反応開始剤3.5重量部を添加して得られた組成物からなる粘着層を用いたこと以外は実施例1と同様にして、熱剥離型ダイ接着用シートを得た。

・紫外線硬化性アクリル系粘着剤(C):アクリル系粘

着剤B中の2-ヒドロキシブチルアクリレートに対して0.6当量のメタクリロイルオキシブチレンイソシアネートを付加反応させた感光性アクリル系粘着剤

【0071】(比較例1)粘着層を設けなかったこと以外は実施例1と同様にして、熱剥離型ダイ接着用シートを得た。

【0072】(比較例2)熱膨張性粘弾性層に熱膨張性微小球を添加しなかったこと以外は実施例1と同様にして、ダイ接着用シートを得た。すなわち、該比較例2において、実施例1の熱膨張性粘弾性層に対応する層は、熱膨張性微小球を含有していないので、熱膨張性を有していない。

【0073】(評価)実施例1～4および比較例1で得られた熱剥離型ダイ接着用シートと、比較例2で得られたダイ接着用シートとを用いて、以下の方法により、ダイ接着用接着剤層を有する半導体チップを作製して、剥離性を評価した。

【0074】(ダイ接着用接着剤層を有する半導体チップの作製方法) 先ず、実施例1～4および比較例1に係る熱剥離型ダイ接着用シートおよび比較例2に係るダイ接着用シートと、半導体ウエハとを、温度70℃の条件で、熱ラミネーター方法により圧着したのち、回転丸刃により10mm角のチップに切断した。次いで、120℃のホットプレート上で、ダイ接着シート側より加熱した。その後(但し、実施例4は紫外線を460mJ照射した後)、熱剥離型ダイ接着用シート及びダイ接着用シートの基材側よりニードルで個々のチップを突き上げ、エアピンセットでピックアップして、ダイ接着用接着剤層を有する半導体チップを得た。その結果、比較例2に係るダイ接着用シートを用いたものを除いて、全て良好な剥離が可能であった。すなわち、実施例1～4及び比較例1に係る熱剥離型ダイ接着用シートに半導体ウエハを固定したものでは、半導体チップをダイ接着用接着剤層とともに良好に剥離して、ダイ接着用接着剤層を有する半導体チップを得ることができた。

【0075】次に、得られたダイ接着用接着剤層を有する半導体チップ(すなわち、実施例1～4及び比較例1に係る熱剥離型ダイ接着用シートを用いることにより得られたダイ接着用接着剤層を有する半導体チップ)を、200℃のホットプレート上に置かれたリードフレーム

のダイパット部分に熱圧着して、チップ接着キャリア(半導体チップ接着キャリア)を得た。この熱圧着の際、すべてのチップ接着キャリアにおいて、チップの位置ずれや、チップの傾きは起こらなかったが、比較例1に係るチップ接着キャリアについてのみ、一部のチップとダイパットとの界面でボイドの発生が認められた。

【0076】さらに、接着後、何れの場合も200℃の温度で20分間のアフターキュアを行こない、温度200℃雰囲気下でのチップとダイパットとのせん断接着力を測定したところ、実施例1～4は何れも20N/5mm<sup>2</sup>以上の良好な接着力を示したのに対し、比較例1では実施例1～4よりも30%低いせん断接着力しか得られず、また、比較例1にて得られたチップ接着キャリアのみ、全てチップとダイパットとの間でボイドが発生していた。

【0077】以上より、本発明による熱剥離型ダイ接着用シートを用いた場合は、各工程において良好な作業性を示し、且つ、得られるチップ接着キャリアも良好な品質を有することが認められた。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱剥離型ダイ接着用シートの一例を示す概略断面図である。

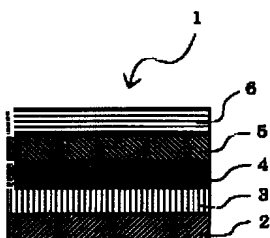
【図2】図1に係る熱剥離型ダイ接着用シートに半導体ウエハを貼着固定して切断する際の切り込み線を示す概略断面図である。

【図3】図1に係る熱剥離型ダイ接着用シートを有する熱剥離型ダイ接着プレートに半導体ウエハを貼着固定して切断する際の切り込み線を示す概略断面図である。

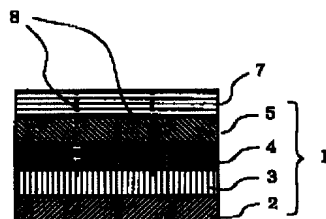
#### 【符号の説明】

- 1 熱剥離型ダイ接着用シート
- 2 基材
- 3 熱膨張性粘弾性層
- 4 粘着層
- 5 ダイ接着用接着剤層
- 6 セパレータ
- 7 半導体ウエハ
- 8 切り込み線
- 9 粘着物質層
- 10 支持板

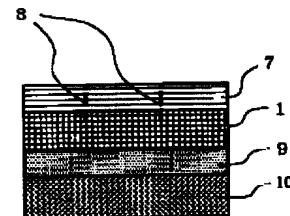
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 村田 秋桐  
大阪府茨木市下穂積一丁目1番2号 日東  
電工株式会社内  
(72)発明者 有満 幸生  
大阪府茨木市下穂積一丁目1番2号 日東  
電工株式会社内  
(72)発明者 佐藤 正明  
大阪府茨木市下穂積一丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72)発明者 川西 道朗  
大阪府茨木市下穂積一丁目1番2号 日東  
電工株式会社内  
Fターム(参考) 4J004 AA01 AA05 AA10 AA11 AA12  
AA13 AA14 AA15 AA16 AB01  
AB06 CA08 CB01 CB02 CC03  
DA04 DA05 DB03 DB04 FA05  
GA01  
4J040 JA09 JB08 JB09 JB10 KA32  
LA09 MA10 MB05 NA20 PA42  
5F047 BA23 BA33 BA37 BA40 BA52  
BB03